



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 197 52 187 A 1**

(51) Int. Cl. 6:
F 16 H 41/24

No eq.

(21) Aktenzeichen: 197 52 187.8
(22) Anmeldetag: 25. 11. 97
(43) Offenlegungstag: 2. 6. 99

DE 197 52 187 A 1

(71) Anmelder:
Mannesmann Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE
(74) Vertreter:
H. Weickmann und Kollegen, 81679 München

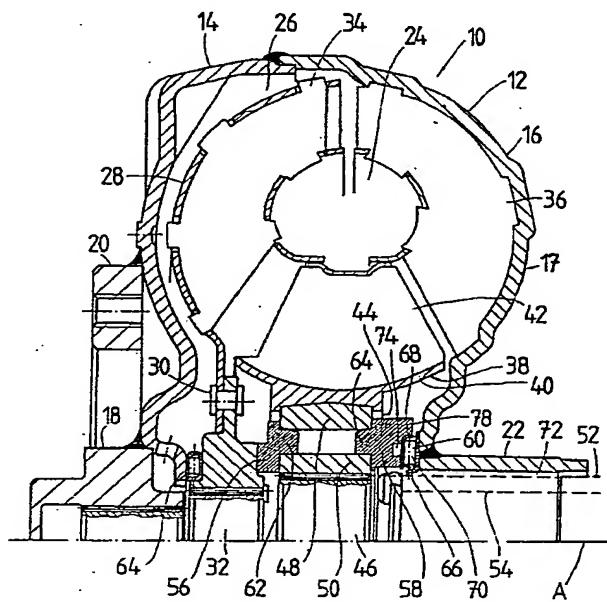
(72) Erfinder:
Weichel, Detlev, 97422 Schweinfurt, DE; Thorn,
Frank, Dr., 97453 Schonungen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Drehmomentwandler

(57) Ein Drehmomentwandler umfaßt ein Wandergehäuse (12) mit einem Pumpenrad (17), welches um eine Drehachse (A) drehbar ist, ein im Wandergehäuse (12) angeordnetes Turbinenrad (26), welches vermittels einer Turbinennabe (32) mit einer Wandlertriebswelle (54) verbunden ist und um die Drehachse (A) drehbar ist, ein wenigstens bereichsweise axial zwischen dem Wandergehäuse (12) und dem Turbinenrad (24) angeordnetes Leitrad (38), welches auf einer Stützwelle (52) getragen ist, wobei das Leitrad (38) oder/und eine diesem zugeordnete Komponente (44) in axialer Richtung am Turbinenrad (26) oder/ und dem Wandergehäuse (12) über einen Anlagering (56, 58) und ein Lager (60) abgestützt ist. Wenigstens ein an einer axialen Seite des Leitrads (38) beziehungsweise der Komponente angeordneter Anlagering (58) weist wenigstens einen Fluidkanal (74) auf. Der wenigstens eine Fluidkanal (74) hat wenigstens in einem Längsbereich desselben einen von einer Radialerstreckungsrichtung (L) abweichenden Erstreckungsverlauf.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Drehmomentwandler, insbesondere zur Anordnung zwischen einer Brennkraftmaschine und einem Kraftfahrzeug-Automatikgetriebe, umfassend ein Wandergehäuse mit einem Pumpenrad, welches um eine Drehachse drehbar ist, ein im Wandergehäuse angeordnetes Turbinenrad, welches mittels einer Turbinennabe mit einer Wandlerabtriebswelle verbunden oder verbindbar ist und um die Drehachse drehbar ist, ein wenigstens bereichsweise axial zwischen dem Wandergehäuse und dem Turbinenrad angeordnetes Leitrad, wobei das Leitrad oder eine diesem zugeordnete Komponente in axialer Richtung am Turbinenrad, vorzugsweise an der Turbinennabe, oder/und dem Wandergehäuse, vorzugsweise der Pumpenschale, über einen Anlagering und ein Lager, vorzugsweise Nadellager mit sich im wesentlichen radial erstreckenden Lagernadeln, abgestützt ist und wobei wenigstens ein an einer axialen Seite des Leitrads beziehungsweise der Komponente angeordneter Anlagering wenigstens einen von einem radial inneren Bereich des Anlagerings, welcher Bereich einem Fluidzuführdurchlaß benachbart ist, zu einem radial äußeren Bereich des Anlagerings, welcher Bereich einem Wandlerinnenraum benachbart ist, führenden Fluidkanal zum Durchtritt eines Arbeitsfluids in den Wandlerinnenraum aufweist.

Ein derartiger Drehmomentwandler ist beispielsweise aus der DE 44 23 640 A1 bekannt. Bei diesem bekannten Drehmomentwandler ist ein Leitrad, d. h. ein Freilauf des Leitrads, welcher auf einer Stützwelle geführt ist, axial zwischen einem radial inneren Bereich der Pumpenschale und einer Turbinennabe gehalten. Für beide axialen Seiten ist dazu ein Nadellager vorgesehen, wobei eines der Nadellager sich an einer Gegenfläche der Pumpenschale, das andere sich an einer Gegenfläche der Turbinennabe abstützt. Anschließend an jedes Nadellager ist ein Anlagering vorgesehen, welcher letztendlich das Leitrad, d. h. den Freilauf desselben, axial hält. In einem der Anlageringe, nämlich dem der Turbinennabe zugewandten Anlagering, ist zumindest eine sich radial nach außen erstreckende Bohrung vorgesehen, durch welche der Innenraum des Drehmomentwandlers in Verbindung mit einem zwischen der Stützwelle des Leitrads und einer mit der Turbinennabe verbundenen Wandlerabtriebswelle gebildeten Fluidzuführdurchlaß steht. Es kann somit das Fluid von einer Pumpe durch den Fluidzuführdurchlaß, die wenigstens eine radiale Bohrung und in den Innenraum des Drehmomentwandlers geleitet werden.

Bei derartigen Drehmomentwandlern werden durch die Nadellager, insbesondere bei Verwendung von Kompaktndlagnern, welche zwei bezüglich einander drehbare, relativ dünne Lagerscheiben mit dazwischen angeordneten Lagernadeln umfassen, relativ große Druckbelastungen auf die Anlageringe ausgeübt werden. Dies hat wiederum zur Folge, daß zur Vermeidung einer Beschädigung des die radiale Bohrung aufweisenden Anlagerings die radiale Bohrung relativ weit entfernt von der Oberfläche, an welcher das zugeordnete Nadellager sich abstützt, ausgebildet werden muß. Auf diese Art und Weise kann eine Verbiegung des Anlagerings und der entsprechenden Lagerscheibe dann, wenn die radiale Bohrung mit einer der sich radial erstreckenden Nadeln ausgerichtet ist, vermieden werden. Dies bedingt jedoch wiederum, daß der die radiale Bohrung aufweisende Anlagering eine vorbestimmte minimale Axialerstreckung aufweisen muß, was dazu führt, daß für andere Baukomponenten nur reduzierter axialer Bauraum zur Verfügung steht.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Drehmomentwandler vorzusehen, bei welchem bei ver-

minderter axialer Bauraumbeanspruchung im Bereich der axialen Lagerung eines Leitrads die Gefahr von Beschädigung einzelner Komponenten vermieden werden kann.

Erfahrungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen 5 Drehmomentwandler, insbesondere zur Anordnung zwischen einer Brennkraftmaschine und einem Kraftfahrzeug-Automatikgetriebe, umfassend ein Wandergehäuse mit einem Pumpenrad, welches um eine Drehachse drehbar ist, ein im Wandergehäuse angeordnetes Turbinenrad, welches 10 vermittels einer Turbinennabe mit einer Wandlerabtriebswelle verbunden oder verbindbar ist und um die Drehachse drehbar ist, ein wenigstens bereichsweise axial zwischen dem Wandergehäuse und dem Turbinenrad angeordnetes Leitrad, welches auf einer Stützwelle getragen ist, wobei das 15 Leitrad oder eine diesem zugeordnete Komponente in axialer Richtung am Turbinenrad, vorzugsweise an der Turbinennabe, oder/und dem Wandergehäuse, vorzugsweise der Pumpenschale, über einen Anlagering und ein Lager, vorzugsweise Nadellager mit sich im wesentlichen radial erstreckenden Lagernadeln, abgestützt ist und wobei wenigstens ein an einer axialen Seite des Leitrads angeordneter Anlagering wenigstens einen von einem radial inneren Bereich des Anlagerings, welcher Bereich einem Fluidzuführdurchlaß benachbart ist, zu einem radial äußeren Bereich des Anlagerings, welcher Bereich einem Wandlerinnenraum benachbart ist, führenden Fluidkanal zum Durchtritt eines Arbeitsfluids in den Wandlerinnenraum aufweist.

Bei dem erfahrungsgemäßen Drehmomentwandler weist der wenigstens eine Fluidkanal wenigstens in einem Längsbereich desselben einen von einer Radialerstreckungsrichtung abweichenden Erstreckungsverlauf auf.

Es kann bei dem erfahrungsgemäßen Drehmomentwandler aufgrund der von der Radialerstreckung wenigstens bereichsweise abweichenden Erstreckung des wenigstens einen Fluidkanals sichergestellt werden, daß die sich radial erstreckenden Lagernadeln dann, wenn sie bei Relativverdrehung mit dem Fluidkanal ausgerichtet sind, sich wenigstens in einem Abschnitt ihrer Länge an einem massiven Teil des entsprechenden Anlagerings abstützen können, so daß eine Beschädigung der Lagerscheiben vermieden werden kann. Dies gestattet sowohl den Einsatz von sogenannten Kompaktlagern, bei welchen die Lagerscheiben aus relativ dünnen Blechteilen gebildet sind, als auch eine Verringerung der axialen Erstreckung eines Anlagerings, im Vergleich zu 45 einem Anlagering des vorangehend diskutierten Standes der Technik.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß der wenigstens eine Fluidkanal in dem Längsbereich in einer Umfangsrichtung gekrümmmt ist.

50 Die Sicherheit gegen eine ungewollte Beeinträchtigung irgendwelcher Drehmomentwandlerkomponenten, insbesondere des Nadellagers, kann dadurch weiter erhöht werden, daß der Längsbereich im wesentlichen die gesamte Erstreckungslänge des Fluidkanals umfaßt. Hier ist beispielsweise eine Konfiguration möglich, bei welcher der wenigstens eine Fluidkanal in dem Längsbereich entlang einer kreisförmig verlaufenden Linie mit zur Drehachse exzentrischem Kreismittelpunkt gekrümmkt ist.

Bei einer alternativen Ausgestaltungsart kann der wenigstens eine Fluidkanal derart positioniert sein, daß der in dem Längsbereich bezüglich einer radial verlaufenden Linie in Umfangsrichtung geneigt verläuft.

Auch hier ist es wieder vorteilhaft, wenn der wenigstens eine Fluidkanal im wesentlichen in seiner gesamten Länge geradlinig und zu der radial verlaufenden Linie in Umfangsrichtung geneigt verläuft. Auch dann ist die bei Ausrichtung von Fluidkanal und Lagernadel vorhergesetzte Überlappung dieser beiden Komponenten auf ein Minimum redu-

ziert.

Alternativ kann vorgesehen sein, daß der wenigstens eine Fluidkanal wenigstens einen sich im wesentlichen in Umfangsrichtung erstreckenden Ringkanalabschnitt umfaßt, welcher über wenigstens einem ersten Zuführkanal zum radial inneren Bereich des Anlagerings führt und über wenigstens einen zweiten Zuführkanal zum radial äußeren Bereich des Anlagerings führt, und daß der wenigstens eine erste Zuführkanal und der wenigstens eine zweite Zuführkanal bezüglich einander wenigstens bereichsweise in Umfangsrichtung versetzt sind.

Hierbei ist es bevorzugt, daß der wenigstens eine Fluidkanal eine Mehrzahl von vorzugsweise im wesentlichen konzentrisch angeordneten Ringkanalabschnitten umfaßt, wobei ein radial weiter innen liegender Ringkanalabschnitt mit dem wenigstens einen ersten Zuführkanal in Verbindung steht und ein radial weiter außen liegender Ringkanalabschnitt mit dem wenigstens einen zweiten Zuführungskanal in Verbindung steht, ferner umfassend wenigstens einen Verbindungskanal zum Verbinden der Ringkanalabschnitte, wobei vorzugsweise der wenigstens eine Verbindungskanal bezüglich des wenigstens einen ersten Zuführungskanals oder/und des wenigstens einen zweiten Zuführungskanals in Umfangsrichtung wenigstens bereichsweise versetzt ist.

Der wenigstens eine Fluidkanal kann in dem wenigstens einen Anlagering in besonders einfacher Art und Weise vorgesehen werden, wenn dieser Fluidkanal ein an einer axialen Seite des wenigstens einen Anlagerings offener Kanal ist, an welcher axialen Seite das Lager am Anlagenring anliegt. Insbesondere lassen sich damit Konfigurationen des wenigstens einen Fluidkanals realisieren, welche von einer geradlinigen Erstreckung abweichen.

Um eine ausreichende Zufuhr des Arbeitsfluids in den Wandlerinnenraum zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, daß an dem wenigstens einen Anlagering eine Mehrzahl von Fluidkanälen vorgesehen ist, welche vorzugsweise in Umfangsrichtung mit gleichmäßigen Abständen zueinander angeordnet sind.

Bei einer derartigen Ausgestaltung des Anlagerings ist es dann vorteilhaft, wenn jeder der Fluidkanäle einen Längsbereich mit einem von einer Radialerstreckungsrichtung abweichendem Erstreckungsverlauf aufweist.

Beispielsweise kann derjenige Anlagering, über welchen das Leitrad beziehungsweise die Komponente am Wandlergehäuse abgestützt ist, wenigstens einen Fluidkanal aufweisen.

Bei dem erfindungsgemäßen Drehmomentwandler kann vorgesehen sein, daß eine Stützwelle des Leitrads wenigstens bereichsweise innerhalb der Pumpenhohlnabe verläuft und daß der Fluidzuführdurchlaß durch einen zwischen der Pumpenhohlnabe und der Stützwelle vorgesehenen Zwischenraum gebildet ist.

Zur beidseitigen Abstützung des Leitrads ist es beispielsweise möglich, daß derjenige Anlagering, über welchen das Leitrad beziehungsweise die Komponente am Turbinenrad abgestützt ist, eine Gleitfläche aufweist, mit welcher dieser Anlagering an einer Gegengleitfläche des Turbinenrads, vorzugsweise der Turbinennabe, abgestützt ist.

Ferner kann die Stützwelle eine Stützhohlwelle sein und die Wandlerabtriebswelle kann sich bereichsweise innerhalb der Stützhohlwelle erstrecken.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner einen Anlagering für einen Drehmomentwandler, welcher Anlagering zur Abstützung an einem Leitrad oder an diesem zugeordneten Komponente einerseits und einem Nadellager mit sich im wesentlichen radial erstreckenden Lagernadeln andererseits ausgebildet ist und wenigstens einen von einem radial inneren Bereich des Anlagerings zu einem radial äußeren

Bereich des Anlagerings führenden Fluidkanal aufweist, wobei der wenigstens eine Fluidkanal wenigstens in einem Längsbereich desselben einen von einer Radialerstreckungsrichtung abweichenden Erstreckungsverlauf aufweist.

5 Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Teil-Längsschnittsansicht eines Drehmomentwandlers;

10 Fig. 2 eine Axialansicht eines Anlagerings des in Fig. 1 gezeigten Drehmomentwandlers;

Fig. 3 eine Schnittansicht des Anlagerings der Fig. 2 längs einer Linie III-III;

Fig. 4 einen Anlagering für den Drehmomentwandler der

15 Fig. 1 mit einer anders gestalteten Fluidkanalkonfiguration;

Fig. 5 eine Schnittansicht des in Fig. 4 gezeigten Anlagerings längs einer Linie V-V;

Fig. 6 eine weitere Axialansicht eines Anlagerings mit einer alternativen Gestaltung der Fluidkanäle;

20 Fig. 7 eine Schnittansicht des Anlagerings der Fig. 6 längs einer Linie VII-VII;

Fig. 8 eine weitere Axialansicht eines Anlagerings mit einer alternativen Gestaltung der Fluidkanäle; und

25 Fig. 9 eine Schnittansicht des Anlagerings der Fig. 8 längs einer Linie IX-IX.

Die Fig. 1 zeigt einen allgemein mit 10 bezeichneten Drehmomentwandler. Der Drehmomentwandler 10 umfaßt ein Wandlergehäuse 12, welches aus einem Deckel 14 und einer Pumpenschale 16 gebildet ist. Radial außen sind der Deckel 14 und die Pumpenschale 16 durch Verschweißen oder dergleichen miteinander fest verbunden. Der Deckel 14 ist radial innen mit einer Deckelnabe 18 fest verbunden. Ferner ist am Deckel 14 eine Mehrzahl von Mitnahmeelementen 20 durch Verschweißen fest angebracht, mit welchen der

30 Drehmomentwandler 10 an einer Flexplatte, einer Kurbelwelle oder dergleichen fest angeschraubt werden kann.

Die Pumpenschale 16 ist radial innen mit einer Pumpennabe 22 fest verbunden. Die Pumpennabe 22 ist eine Hohlnabe und dient zum Antrieb einer in der Figur nicht dargestellten Pumpe, durch welche in nachfolgend beschriebene

40 Art und Weise ein Arbeitsfluid, z. B. ein Hydrauliköl oder dergleichen, in einen Innenraum 24 des Drehmomentwandlers eingeleitet wird. Im Innenraum 24 des Drehmomentwandlers 10 ist ferner ein Pumpenrad 26 angeordnet, welches im wesentlichen eine Pumpenschale 28 und eine mit der Pumpenschale 28 durch eine Mehrzahl von Bolzen, Nieten oder dergleichen 30 fest verbundene Pumpennabe 32 umfaßt. Das Turbinenrad 26 ist bezüglich des Wandlergehäuses 12 im wesentlichen frei drehbar und kann im Bereich

45 der Nabe 32, welche mit einer Innenaxialverzahnung versehen ist, in drehfesten Eingriff mit einer Wandlerabtriebswelle gebracht werden. Die Pumpenschale 16 trägt eine Mehrzahl von Pumpenschaufeln 36, so daß bei Relativverdrehung zwischen Pumpenschale 16 und Turbinenrad 26 ein Drehmoment zwischen diesen über das im Innenraum 24 enthaltene Arbeitsfluid übertragen wird.

Im Innenraum 24 ist ferner ein allgemein mit 38 bezeichnetes Leitrad angeordnet. Das Leitrad 38 umfaßt eine Leitradshale 40 sowie eine Mehrzahl von an dieser angebrachten Leitadschaufeln 42. Die Leitradshale 40 ist über einen allgemein mit 44 bezeichneten Freilauf mit einer Leitradnabe 46 verbunden.

50 Ein Freilauf-Außennring 48 ist dabei drehfest mit der Leitradshale 40 verbunden und ein Freilauf-Innenring 50 ist drehfest mit der Freilaufnabe 46 verbunden oder bildet die Freilaufnabe 46 an sich. Das Leitrad 38 ist mit seinem Freilauf 44 über die Freilaufnabe 46 mit einer Stützwelle 54 drehfest verbunden. Dabei ist die Stützwelle 54, deren Außenumfang in Fig. 1 bei 52 nur schematisch

tisch angedeutet ist, wiederum eine Hohlwelle, welche von der in Fig. 1 ebenfalls nur schematisch dargestellten Wandlerabtriebswelle 54 durchsetzt wird und welche ihrerseits die Pumpennabe 22 durchsetzt.

Man erkennt in Fig. 1, daß das Leitrad 38 in axialer Richtung einerseits durch einen Anlagering 56 am Turbinenrad 26, d. h. der Nabe 32 des Turbinenrads 26, abgestützt ist und durch einen weiteren Anlagering 58 in der anderen axialen Richtung an dem die Pumpenschale 16 und die Pumpennabe 22 umfassenden Pumpenrad 17 abgestützt ist. Die beiden Anlageringe 56, 58 bilden dabei eine Zentrierung für den Freilauf 44 und die Leitradschale 40 und erstrecken sich insbesondere mit jeweiligen Axialvorsprüngen 62, 64 in den radialen Zwischenraum zwischen dem Freilauf-Außenumring 48 und dem Freilauf-Innenring 50.

Ferner erkennt man in Fig. 1, daß die Turbinennabe 32 in der anderen axialen Richtung durch ein Lager, beispielsweise ein Nadellager 64 am Deckel 14 des Wandlergehäuses 12 abgestützt ist.

Das Nadellager 60 ist vorzugsweise als Kompaktlager ausgebildet, welches nur zwei relativ dünne, im allgemeinen aus Blech gebildete Lagerschalen 66, 68 aufweist, welche miteinander durch Bördeln oder dergleichen verbunden, jedoch bezüglich einander drehbar sind und zwischen welchen sich im wesentlichen radial erstreckende Lagernadeln 70 angeordnet sind. Im Bereich der Anlage des anderen Anlagerings 56 an der Nabe 32 des Turbinenrads 28 ist kein Nadellager oder dergleichen vorgesehen. Hier ist der Anlagering 56 als Gleitring ausgebildet, welcher an der gegenüberliegenden Oberfläche der Nabe 32 abgleitet. Auch hier wäre grundsätzlich jedoch die Anordnung eines Nadellagers oder dergleichen möglich.

Um das Arbeitsfluid, d. h. das Hydrauliköl, von der nicht dargestellten Pumpe in den Innenraum 24 des Drehmomentwandlers 10 einleiten zu können, ist zwischen der Stützwelle 52 des Leitrads 38 und der Pumpennabe 22 ein ringartiger Zwischenraum 72 gebildet, welcher bis an den Bereich heranreicht, in dem der Anlagering 58 und das Nadellager 60 angeordnet sind. Um das Fluid nun in den Innenraum 24 einleiten zu können, weist der Anlagering 58 ein Fluidkanalsystem auf, durch welches das Arbeitsfluid vom radial inneren Bereich des Anlagerings 58 zum radial äußeren Bereich des Anlagerings 58, welcher mit dem Innenraum 24 in Verbindung steht, strömen kann. Derartige Fluidkanalsysteme sind in verschiedener Ausgestaltung in den Fig. 2 bis 9 dargestellt und werden nachfolgend detailliert beschrieben.

Die Fig. 2 und 3 zeigen eine erste Ausgestaltungsart dieses Fluidkanalsystems. Man erkennt in Fig. 2, daß über den Umfang des Anlagerings 58 verteilt mehrere Fluidkanäle 74 vorgesehen sind. Die Fluidkanäle 74 erstrecken sich vom radial inneren Bereich des Anlagerings 58 zum radial äußeren Bereich desselben und verlaufen dabei im wesentlichen geradlinig und bezüglich jeweiligen in einer Radialerstreckungsrichtung verlaufenden Linie L in Umfangsrichtung geneigt. Die Fluidkanäle 74 sind an der dem Pumpenrad 17 zugewandten Oberfläche des Anlagerings 58 offen. Durch die Fluidkanäle 74 kann das Arbeitsfluid, welches über den ringartigen Zwischenraum 72 zugeführt wird, in den Innenraum 24 des Fluidwandlers eintreten oder auch aus diesem austreten. Ferner sind im Zwischenring 58 mehrere sich im wesentlichen axial erstreckende Ausnehmungen 76 vorgesehen, welche jeweils mit einem der Fluidkanäle 74 in Fluidverbindung stehen und durch welche hindurch das Arbeitsfluid sich in axialer Richtung bewegen kann und in den Bereich des Freilaufs 44 eintreten kann, um diesen Freilauf zu schmieren.

Die in Fig. 2 dargestellte Konfiguration der Fluidkanäle 74 hat den folgenden Vorteil. Das Nadellager 60, welches

vorzugsweise als Kompaktlager mit den relativ dünnen Lagerschalen 66, 68 ausgebildet ist, liegt im allgemeinen unter hohem Druck am Anlagering 58 an. Würden die einzelnen Fluidkanäle 74 sich in der radialem Erstreckungsrichtung erstrecken, so wie die Linien L, so kämen bei Relativverdrehung zwischen dem Anlagering 58 und den Lagernadeln 70 die Lagernadeln 70 jeweils in vollständige axiale Ausrichtung mit den Fluidkanälen 74. Das heißt, in diesem Zustand wäre der Flächenbereich der Lagerschale 68, an dem eine jeweilige Lagernadel 70 dann aufliegt, durch keinen Oberflächenbereich des Anlagerings 58 mehr unterstützt. Dies hätte eine Verformung der Lagerschale 68 mit dementsprechender Beeinträchtigung des Lagerungsverhaltens zur Folge.

Da jedoch bei dem erfundungsgemäßen Drehmomentwandler die Fluidkanäle 74 in Fig. 2 bezüglich der sich radial erstreckenden Linien R geneigt verlaufen, ist unabhängig von der Relativpositionierung der jeweiligen Lagernadeln 70 und der Fluidkanäle 74 jede Lagernadel 70 zu jedem Zeitpunkt wenigstens bereichsweise durch einen Oberflächenabschnitt des Anlagerings 58 abgestützt, so daß eine Verformung der Lagerschale 68 vermieden werden kann.

Es wird ferner darauf hingewiesen, daß der Lagerring 58 radial außen einen axialen Vorsprung 78 aufweist, welcher eine Zentrierung für das Nadellager 60 bildet.

Man erkennt in den Fig. 2 und 3, daß das wesentliche Prinzip der vorliegenden Erfahrung ist, daß zu jedem Zeitpunkt jede der Lagernadeln zumindestens bereichsweise unter Zwischenanordnung der Lagerschale 68 an einem Oberflächenbereich des Anlagerings 58 abgestützt ist. Das heißt, die Konfiguration der Fluidkanäle 74 wird derart gewählt, daß diese wenigstens bereichsweise einen von einer Radialerstreckungsrichtung abweichenden Erstreckungsverlauf aufweisen.

Die Fig. 4 und 5 zeigen einen alternativen Anlagering, welcher ein abgewandeltes Fluidkanalsystem aufweist. Bei dem Anlagering der Fig. 4 und 5 sind Komponenten oder Abschnitte, welche vorangehend beschriebenen Komponenten oder Abschnitten entsprechen, mit dem gleichen Bezugssymbol unter Hinzufügung des Anhangs "a" bezeichnet.

An der zur Abstützung des Nadellagers dienenden Seite weist der Anlagering 58a wieder ein zur Oberfläche hin offenes Kanalsystem auf, welches zwei sich im wesentlichen um den gesamten Umfang herum erstreckende Fluidkanalringe 80a, 82a umfaßt. Der innere Fluidkanalring 82a steht über sich im wesentlichen radial erstreckende Zuführkanäle 84a in Verbindung mit dem Ringraum 72 der Fig. 1. Der äußere Fluidkanalring 80a steht über mehrere Zuführkanäle 86a in Verbindung mit dem Innenraum des Drehmomentwandlers. Ferner führen in der Darstellung der Fig. 4 wiederum zwei Zuführkanäle zu den axialen Kanälen 76a, welche zum Freilauf des Leitrads führen. Zwischen den einzelnen Fluidkanalringen 80a, 82a sind Verbindungskanäle 88a ausgebildet, welche sich in Umfangsrichtung wiederum geneigt erstrecken. Es ist somit wiederum ein Kanalsystem geschaffen, durch welches das Fluid von der Pumpe zum Wandlerrinnenraum gelangen kann, und welches gleichzeitig Sorge dafür trägt, daß die Lagernadeln des Nadellagers in jeder Umfangsposition zumindest bereichsweise durch einen Oberflächenabschnitt des Anlagerings 58a abgestützt sind. Dazu trägt insbesondere auch bei, daß die einzelnen Zuführkanäle 84a, 86a und die Verbindungskanäle 88a in Umfangsrichtung bezüglich einander versetzt sind und daß zumindest die Verbindungskanäle 88a in Umfangsrichtung geneigt sind. Eine dementsprechende Neigung wäre auch bei den Zuführkanälen 84a, 86a denkbar. In entsprechender Weise könnten die Verbindungskanäle 88a sich auch im we-

sentlichen radial erstrecken.

Es wird hier darauf hingewiesen, daß das Kanalsystem der Fig. 4 und 5 lediglich ein beispielhaftes Kanalmuster darstellt, an welchem eine Vielzahl von Abwandlungen möglich ist, ohne dabei die wesentliche Funktion, nämlich die Möglichkeit der Arbeitsfluidzuführung und die Abstützung der Lagernadeln zu beeinträchtigen. Die Fluidkanalringe 80a, 82a können auch als Ringsegmente ausgebildet sein.

Die Fig. 6 und 7 zeigen eine weitere alternative Ausgestaltung eines Anlagerings. Komponenten oder Bereiche, welche vorangehend mit Bezug auf die Fig. 2 und 3 beschriebenen Komponenten oder Bereichen entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "b" beschrieben.

Man erkennt, daß an der zur Abstützung des Nadellagers vorgesehenen Oberfläche des Anlagerings 58b wiederum mehrere voneinander getrennte Fluidkanäle 90b vorgesehen sind, die in Umfangsrichtung betrachtet, im wesentlichen V-förmig ausgebildet sind. Das heißt, jeder Fluidkanal 90b umfaßt zwei in Umfangsrichtung geneigte und im wesentlichen geradlinig verlaufende Kanalabschnitte. Hier ist also wieder Sorge dafür getragen, daß wenigstens bereichsweise die Fluidkanäle 90 eine von einer sich radial erstreckenden Linie abweichende Erstreckungsrichtung aufweisen. Es ist auch somit wieder unabhängig von der Relativdrehstellung der einzelnen Lagernadeln bezüglich des Anlagerings 58b immer Sorge dafür getragen, daß die einzelnen Lagernadeln wenigstens bereichsweise durch die Oberfläche des Anlagerings 58b, unter Zwischenlagerung der Lagerschale, abgestützt sind.

Die Fig. 8 und 9 zeigen eine weitere alternative Ausgestaltungsart eines Anlagerings. Komponenten oder Bereiche, welche vorangehend beschriebenen Komponenten oder Bereichen entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "c" beschrieben.

Man erkennt in den Fig. 8 und 9, daß die Fluidkanäle 92c kreissegmentartig ausgebildet sind und sich in Umfangsrichtung gebogen erstrecken. Auch hier ist also wieder vorgesehen, daß wenigstens bereichsweise die einzelnen Fluidkanäle 92c eine von der Radialerstreckungslinie L abweichende Erstreckungsrichtung aufweisen, so daß wieder unabhängig von der Drehstellung die Lagernadeln abgestützt werden können. Die einzelnen Fluidkanäle 92c erstrecken sich vorzugsweise entlang einer im wesentlichen kreisförmigen Linie, deren Kreismittelpunkt zur Drehachse A exzentrisch liegt. Der Krümmungsradius ist dabei vorzugsweise derart klein gewählt, daß bei Betrachtung von radial innen her ein Oberflächenabschnitt einer die Kanäle 76c in einer Umfangsrichtung begrenzenden Wandung, d. h. in der Fig. 8 bei Betrachtung entlang der gestrichelten Linie S der Bereich 94c, sich in Umfangsrichtung mit einem an der anderen Seite des Kanals 92c liegenden Oberflächenbereich 96c überlappt. Somit ist dafür Sorge getragen, daß dann, wenn eine Lagernadel beispielsweise entlang der Linie S orientiert ist, diese entweder an dem Bereich 94c, und auch einem komplementären radial außen liegenden Bereich 98c abgestützt ist oder an dem mittleren Bereich 96c abgestützt ist.

Man erkennt bei allen vorangehend beschriebenen Ausgestaltungsformen, daß durch die spezielle Formgebung beziehungsweise den speziellen Verlauf der einzelnen Fluidkanäle beziehungsweise des Fluidkanalsystems die Verwendung von Kompaktnadellagern ermöglicht wird, bei welchen die Lagerschalen aus relativ dünnem Blech oder Kunststoffteilen oder dergleichen gebildet sind. Trotzdem ist es möglich, die Fluidkanäle beziehungsweise das Kanalsystem so auszubilden, daß sie zu derjenigen Oberfläche, an

welcher das Nadellager 60 sich am Anlagering 58 abstützt, offen sind; es kann somit vermieden werden, daß in den Lagerring 58 Bohrungen oder dergleichen eingebracht werden müssen, die in axialem Abstand zur entsprechenden Oberfläche liegen. Dies ermöglicht eine Verringerung der axialen Erstreckung dieses Anlagerings, wobei jedoch die Funktion zur Arbeitsfluidzuführung vollständig erhalten bleibt.

Es wird darauf hingewiesen, daß eine entsprechende Ausgestaltung auch im Bereich des Anlagerings 56 möglich ist, 10 wenn dieser über ein Nadellager oder dergleichen an der Turbinennabe 32 abzustützen ist. Ferner wird darauf hingewiesen, daß anstelle der hier beschriebenen Nadellager auch jegliche andere Art von Wälzkörperlagern oder dergleichen in Verbindung mit dem erfundungsgemäßen Anlagering verwendet werden kann.

Patentansprüche

1. Drehmomentwandler, insbesondere zur Anordnung zwischen einer Brennkraftmaschine und einem Kraftfahrzeug-Automatikgetriebe, umfassend:

- ein Wandergehäuse (12) mit einem Pumpenrad (17), welches um eine Drehachse (A) drehbar ist,
- ein im Wandergehäuse (12) angeordnetes Turbinenrad (26), welches mittels einer Turbinennabe (32) mit einer Wandlerabtriebswelle (54) verbunden oder verbindbar ist und um die Drehachse (A) drehbar ist,
- ein wenigstens bereichsweise axial zwischen dem Wandergehäuse (12) und dem Turbinenrad (26) angeordnetes Leitrad (38), wobei das Leitrad (38) oder eine diesem zugeordnete Komponente (44) in axialer Richtung am Turbinenrad (26), vorzugsweise an der Turbinennabe (32), oder/und dem Wandergehäuse (12), vorzugsweise das Pumpenrad (17), über einen Anlagering (56, 58) und ein Lager (60), vorzugsweise Nadellager mit sich im wesentlichen radial erstreckenden Lagernadeln (70), abgestützt ist, und wobei wenigstens ein an einer axialen Seite des Leitrads (38) beziehungsweise der Komponente angeordneter Anlagering (58; 58a; 58b; 58c) wenigstens einen von einem radial inneren Bereich des Anlagerings (58; 58a; 58b; 58c), welcher Bereich einem Fluidzuführdurchlaß (72) benachbart ist, zu einem radial äußeren Bereich des Anlagerings (58; 58a; 58b; 58c), welcher Bereich einem Wandlerinnenraum (24) benachbart ist, führenden Fluidkanal (74; 80a, 82a, 84a, 86a; 90b; 92c) zum Durchtritt eines Arbeitsfluids in den Wandlerinnenraum (24) aufweist, dadurch gekennzeichnet,

daß der wenigstens eine Fluidkanal (74; 80a, 82a, 84a, 86a; 90b; 92c) wenigstens in einem Längsbereich derselben einen von einer Radialerstreckungsrichtung (L) abweichenden Erstreckungsverlauf aufweist.

2. Drehmomentwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Fluidkanal (90b; 92c) in dem Längsbereich in einer Umfangsrichtung gekrümmkt ist.

3. Drehmomentwandler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Längsbereich im wesentlichen die gesamte Erstreckungslänge des Fluidkanals (90b; 92c) umfaßt.

4. Drehmomentwandler nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Fluidkanal (92c) in dem Längsbereich entlang einer kreisförmig verlaufenden Linie mit zur Drehachse (A) ex-

- zentrischem Kreismittelpunkt gekrümmt ist.
5. Drehmomentwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Fluidkanal (74; 90b) in dem Längenbereich bezüglich einer radial verlaufenden Linie (L) in Umfangsrichtung geneigt verläuft.
6. Drehmomentwandler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Fluidkanal (74; 90b) im wesentlichen in seiner gesamten Länge geradlinig und zu der radial verlaufenden Linie (L) in Umfangsrichtung geneigt verläuft.
7. Drehmomentwandler nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Fluidkanal (90b) in Umfangsrichtung im wesentlichen V-förmig verlaufende Längenbereiche aufweist.
8. Drehmomentwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Fluidkanal wenigstens einen sich im wesentlichen in Umfangsrichtung erstreckenden Ringkanalabschnitt (80a, 82a) umfaßt, welcher über wenigstens einen ersten Zuführkanal (84a) zum radial inneren Bereich des Anlagerings (58a) führt und über wenigstens einen zweiten Zuführkanal (86a) zum radial äußeren Bereich des Anlagerings (58a) führt, und daß der wenigstens eine erste Zuführkanal (84a) und der wenigstens eine zweite Zuführungskanal (86a) bezüglich einander wenigstens bereichsweise in Umfangsrichtung versetzt sind.
9. Drehmomentwandler nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Fluidkanal eine Mehrzahl von vorzugsweise im wesentlichen konzentrisch angeordneten Ringkanalabschnitten (80a, 82a) umfaßt, wobei ein radial weiter innen liegender Ringkanalabschnitt (82a) mit dem wenigstens einen ersten Zuführungskanal (84a) in Verbindung steht und ein radial weiter außen liegender Ringkanalabschnitt (80a) mit dem wenigstens einen zweiten Zuführungskanal (86a) in Verbindung steht, ferner umfassend wenigstens einen Verbindungskanal (88a) zum Verbinden der Ringkanalabschnitte (80a, 82a), wobei vorzugsweise der wenigstens eine Verbindungskanal (88a) bezüglich des wenigstens einen ersten Zuführkanals (84a) oder/ und des wenigstens einen zweiten Zuführkanals (86a) in Umfangsrichtung wenigstens bereichsweise versetzt ist.
10. Drehmomentwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Fluidkanal (74; 80a, 82a, 84a, 86a; 90b; 92c) an einer axialen Seite des wenigstens einen Anlagerings (58; 58a; 58b; 58c) offener Kanal ist, an welcher axialen Seite das Lager (60) am Anlagering (58; 58a; 58b; 58c) anliegt.
11. Drehmomentwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an dem wenigstens einen Anlagering (58; 58a; 58b; 58c) eine Mehrzahl von Fluidkanälen (74; 90b; 92c) vorgesehen ist, welche vorzugsweise in Umfangsrichtung mit gleichmäßigen Abständen zueinander angeordnet sind.
12. Drehmomentwandler nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Fluidkanäle (74; 90b; 92c) einen Längenbereich mit einem von einer Radialerstreckungsrichtung abweichendem Erstreckungsverlauf aufweist.
13. Drehmomentwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß derjenige Anlagering (58; 58a; 58b; 58c), über welchen das Leitrad (38) beziehungsweise die Komponente (44) am Wandergehäuse abgestützt ist, den wenigstens einen Fluidkanal

- (74; 80a, 82a, 84a, 86a; 90b; 92c) aufweist.
14. Drehmomentwandler nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stützwelle (52) des Leitads (38) wenigstens bereichsweise innerhalb einer Pumpenhohlabe (22) verläuft und daß der Fluidzuführdurchlaß (72) durch einen zwischen der Pumpenhohlabe (22) und der Stützwelle (52) vorgesehenen Zwischenraum (72) gebildet ist.
15. Drehmomentwandler nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß derjenige Anlagering (56), über welchen das Leitrad beziehungsweise die Komponente (44) am Turbinenrad (26) abgestützt ist, eine Gleitfläche aufweist, mit welcher dieser Anlagering (56) an einer Gegengleitfläche des Turbinenrads (26), vorzugsweise der Turbinennabe (32), abgestützt ist.
15. Drehmomentwandler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützwelle (52) eine Stützhohlwelle (52) ist, und daß die Wandlerabtriebswelle (54) sich bereichsweise innerhalb der Stützhohlwelle (52) erstreckt.
17. Anlagering für einen Drehmomentwandler, welcher Anlagering (58; 58a; 58b; 58c) zur Abstützung an einem Leitrad (38) oder einer diesem zugeordneten Komponente (44) einerseits und einem Nadellager (60) mit sich im wesentlichen radial erstreckenden Lagernadeln (70) andererseits ausgebildet ist und wenigstens einen von einem radial inneren Bereich des Anlagerings (58; 58a; 58b; 58c) zu einem radial äußeren Bereich des Anlagerings (58; 58a; 58b; 58c) führenden Fluidkanal (74; 80a, 82a, 84a, 86a; 90b; 92c) aufweist, wobei der wenigstens eine Fluidkanal wenigstens in einem Längenbereich desselben einen von einer Radialerstreckungsrichtung (L) abweichenden Erstreckungsverlauf aufweist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

